(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4864363号
(P4864363)
(45)発行日　平成24年2月1日(2012.2.1)　(24)登録日　平成23年11月18日(2011.11.18)

(51)Int.Cl.		F I		
B25J 13/00	(2006.01)	B25J	13/00	A
B25J 13/08	(2006.01)	B25J	13/08	A
B65G 47/90	(2006.01)	B65G	47/90	Z
G01B 11/00	(2006.01)	G01B	11/00	H

請求項の数 8　(全 19 頁)

(21)出願番号　特願2005-199060 (P2005-199060)
(22)出願日　平成17年7月7日 (2005.7.7)
(65)公開番号　特開2007-15055 (P2007-15055A)
(43)公開日　平成19年1月25日 (2007.1.25)
審査請求日　平成20年7月4日 (2008.7.4)

(73)特許権者　000003458
東芝機械株式会社
東京都千代田区内幸町２丁目２番２号
(74)代理人　100094053
弁理士　佐藤　隆久
(72)発明者　西原　泰宣
静岡県沼津市大岡２０６８の３　東芝機械株式会社内
(72)発明者　中根　俊彦
静岡県沼津市大岡２０６８の３　東芝機械株式会社内

審査官　林　茂樹

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ハンドリング装置、作業装置及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数の物品が載置される載置部を搬送路に沿って移動させ、前記複数の物品を搬送する搬送手段と、
前記搬送路に設定された撮像領域の撮像を所定の時間間隔で繰り返し、前記載置部を搬送方向において分割した複数のトラッキング範囲の画像を取得し、取得した各画像に基づいて各トラッキング範囲内の物品の前記各トラッキング範囲に対する相対位置を検出する視覚センサと、
前記載置部の移動量を検出する移動量検出手段と、
前記移動量検出手段の検出する移動量に基づいて、前記複数のトラッキング範囲の前記撮像領域からの移動量を監視し、これにより所定の検出エリア内を通過中の先頭のトラッキング範囲及び最後尾のトラッキング範囲を特定するトラッキング範囲監視手段と、
前記トラッキング範囲監視手段により特定された先頭のトラッキング範囲から最後尾のトラッキング範囲までのトラッキング範囲内において所定の選択条件を満たす物品を選択する物品選択手段と、
前記載置部に載置されている前記複数の物品を選択的に保持するハンドリング手段と、
前記物品選択手段により選択された物品を保持するように前記ハンドリング手段の動作を制御する制御手段と、
を備えたハンドリング装置。
【請求項２】

前記複数のトラッキング範囲それぞれに対応する複数のトラッキングデータを生成するデータ管理手段と、
前記データ管理手段により生成された前記複数のトラッキングデータを記憶する記憶手段と、
を更に備え、
前記トラッキングデータには、対応するトラッキング範囲の前記撮像領域からの移動量を特定可能な移動量情報が含まれ、当該対応するトラッキング範囲に物品がある場合には、当該対応するトラッキング範囲内の物品の数と同数の物品データが更に含まれ、
前記物品データには、対応する物品の前記トラッキング範囲に対する相対位置を特定可能な物品位置情報が含まれ、
前記データ管理手段は、前記移動量検出手段の検出する移動量に基づいて、前記記憶手段に記憶された前記移動量情報を更新し、
前記トラッキング範囲監視手段は、前記トラッキングデータの前記移動量情報を参照して前記トラッキング範囲の前記撮像領域からの移動量を監視し、前記検出エリアを通過中のトラッキング範囲のトラッキングデータを特定し、
前記物品選択手段は、前記トラッキング範囲監視手段により特定されたトラッキングデータに含まれる物品データを参照して、前記選択条件を満たす物品データを選択し、
前記制御手段は、前記トラッキング範囲監視手段により特定されたトラッキングデータに含まれる前記移動量情報及び前記物品選択手段により選択された物品データに含まれる前記物品位置情報に基づいて前記物品の前記ハンドリング手段に対する相対位置を特定し、前記ハンドリング手段を前記物品に追従させる
請求項１に記載のハンドリング装置。
【請求項３】
前記視覚センサは、前記画像に基づいて前記物品の外観に関連する付加情報を特定し、
前記データ管理手段は、前記物品の付加情報が当該物品に対応する物品データに含まれるように前記トラッキングデータを生成し、
前記物品選択手段は、前記トラッキング範囲監視手段により特定されたトラッキングデータに含まれる前記物品データの付加情報を参照して前記選択条件を満たす物品データを選択する
請求項２に記載のハンドリング装置。
【請求項４】
前記視覚センサは、前記画像に基づいて前記物品の外観に関連する付加情報を特定し、
前記データ管理手段は、前記物品の付加情報が当該物品に対応する物品データに含まれるように前記トラッキングデータを生成し、
前記制御手段は、前記物品選択手段により選択された物品データの付加情報を参照して、付加情報の内容に応じて異なる動作を前記ハンドリング手段に実行させる
請求項２又は３に記載のハンドリング装置。
【請求項５】
所定の情報を表示する表示装置を更に備え、
前記視覚センサは、前記画像に基づいて前記物品の外観に関連する付加情報を特定し、
前記データ管理手段は、前記物品の付加情報が当該物品に対応する物品データに含まれるように前記トラッキングデータを生成し、
前記表示装置は、前記物品選択手段により選択された物品データの付加情報を表示する
請求項２～４のいずれか１項に記載のハンドリング装置。
【請求項６】
前記付加情報は、前記物品の種類を特定可能な情報である
請求項３～５のいずれか１項に記載のハンドリング装置。
【請求項７】
複数の物品が載置される載置部を搬送路に沿って移動させ、前記複数の物品を搬送する搬送手段と、

前記搬送路に設定された撮像領域の撮像を所定の時間間隔で繰り返し、前記載置部を搬送方向において分割した複数のトラッキング範囲の画像を取得し、取得した各画像に基づいて各トラッキング範囲内の物品の前記各トラッキング範囲に対する相対位置を検出する視覚センサと、

前記載置部の移動量を検出する移動量検出手段と、

前記移動量検出手段の検出する移動量に基づいて、前記複数のトラッキング範囲の前記撮像領域からの移動量を監視し、これにより所定の検出エリア内を通過中の先頭のトラッキング範囲及び最後尾のトラッキング範囲を特定するトラッキング範囲監視手段と、

前記トラッキング範囲監視手段により特定された先頭のトラッキング範囲から最後尾のトラッキング範囲までのトラッキング範囲内において所定の選択条件を満たす物品を選択する物品選択手段と、

前記載置部に載置されている前記複数の物品に対して選択的に作業を行う作業手段と、

前記物品選択手段により選択された物品に対して作業を行うように前記作業手段の動作を制御する制御手段と、

を備えた作業装置。

【請求項８】

複数の物品が載置される載置部が移動する搬送路に設定された撮像領域の撮像を所定の時間間隔で繰り返し、前記載置部を搬送方向において分割した複数のトラッキング範囲の画像を取得し、取得した各画像に基づいて各トラッキング範囲内の物品の前記各トラッキング範囲に対する相対位置を検出する視覚センサ、前記載置部の移動量を検出する移動量検出手段及び前記載置部に載置されている前記複数の物品を選択的に保持するハンドリング手段と接続されるコンピュータを、

前記移動量検出手段の検出する移動量に基づいて、前記複数のトラッキング範囲の前記撮像領域からの移動量を監視し、これにより所定の検出エリア内を通過中の先頭のトラッキング範囲及び最後尾のトラッキング範囲を特定するトラッキング範囲監視手段、

前記トラッキング範囲監視手段により特定された先頭のトラッキング範囲から最後尾のトラッキング範囲までのトラッキング範囲内において所定の選択条件を満たす物品を選択する物品選択手段、及び

前記物品選択手段により選択された物品を保持するように前記ハンドリング手段の動作を制御する制御手段

として機能させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

搬送されている複数の物品を選択的に保持するハンドリング装置、作業装置及びプログラムに関する。

【背景技術】

【０００２】

コンベアによって搬送されるワークを視覚センサによって検出し、検出したワークをロボットにより選択的に保持するハンドリング装置が知られている。特許文献１では、コンベア上のワークを撮像し、撮像画像から撮像時のワークの位置を検出するとともに、その後のコンベアの移動量から現時点のワークの位置を特定するトラッキング装置が開示されている。このトラッキング装置では、画像処理装置により、撮像時のワークの位置データと、コンベアの移動を計測するパルスコーダの撮像時の計測値とが対応付けて記憶される。記憶された撮像時のワークの位置データは画像処理装置からロボット制御部へ引き渡される。ロボット制御部は、ワークの位置データをキーとして、当該ワークの位置データに関連付けられたパルスコーダの計測値を検索、取得する。そして、ワークの位置データ及びパルスコーダの計測値に基づいて、ワークの位置データを下流側から並び替え、複数のワークのうち下流側のワークから複数のロボットに割り振ってハンドリングさせる。

【特許文献１】特開２００５－１１１６０７号公報

【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
特許文献１では、全てのワークの位置データを一律に管理するとともに、位置データに関連付けられたデータを検索することにより、いずれのワークが下流側であるかの特定やワークの現時点の位置の特定等の処理を実現している。従って、ワークのデータを効率的に処理することができない。
【０００４】
例えば、複数のワークが一の画像として撮像された場合には当該複数のワークに対してパルスコーダの計測値は同一となるが、ワーク毎に当該同一の計測値を検索して特定することになるから、同様の処理を重複して実行することになる。ロボットよりも比較的上流側のワークを含む全てのワークについてパルスコーダの計測値の検索や位置データの並び替えをしなければならず、不必要に計算の負担が増大する。コンベア上の所定範囲内を対象として、ワークの付加情報（例えばワークの種類）をユーザに提示することが困難である。
【０００５】
本発明の目的は、搬送される複数の物品に関する情報を効率的に処理できるハンドリング装置、作業装置及びプログラムを提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本発明のハンドリング装置は、複数の物品が載置される載置部を搬送路に沿って移動させ、前記複数の物品を搬送する搬送手段と、前記搬送路に設定された撮像領域の撮像を所定の時間間隔で繰り返し、前記載置部を搬送方向において分割した複数のトラッキング範囲の画像を取得し、取得した各画像に基づいて各トラッキング範囲内の物品の前記各トラッキング範囲に対する相対位置を検出する視覚センサと、前記載置部の移動量を検出する移動量検出手段と、前記移動量検出手段の検出する移動量に基づいて、前記複数のトラッキング範囲の前記撮像領域からの移動量を監視し、所定の検出エリア内を通過中のトラッキング範囲を特定するトラッキング範囲監視手段と、前記トラッキング範囲監視手段により特定されたトラッキング範囲内において所定の選択条件を満たす物品を選択する物品選択手段と、前記載置部に載置されている前記複数の物品を選択的に保持するハンドリング手段と、前記物品選択手段により選択された物品を保持するように前記ハンドリング手段の動作を制御する制御手段とを備える。
【０００７】
好適には、前記複数のトラッキング範囲それぞれに対応する複数のトラッキングデータを生成するデータ管理手段と、前記データ管理手段により生成された前記複数のトラッキングデータを記憶する記憶手段と、を更に備え、前記トラッキングデータには、対応するトラッキング範囲の前記撮像領域からの移動量を特定可能な移動量情報が含まれ、当該対応するトラッキング範囲に物品がある場合には、当該対応するトラッキング範囲内の物品の数と同数の物品データが更に含まれ、前記物品データには、対応する物品の前記トラッキング範囲に対する相対位置を特定可能な物品位置情報が含まれ、前記データ管理手段は、前記移動量検出手段の検出する移動量に基づいて、前記記憶手段に記憶された前記移動量情報を更新し、トラッキング範囲監視手段は、前記トラッキングデータの前記移動量情報を参照して前記トラッキング範囲の前記撮像領域からの移動量を監視し、前記検出エリアを通過中のトラッキング範囲のトラッキングデータを特定し、前記物品選択手段は、前記トラッキング範囲監視手段により特定されたトラッキングデータに含まれる物品データを参照して、前記選択条件を満たす物品データを選択し、前記制御手段は、前記トラッキング範囲監視手段により特定されたトラッキングデータに含まれる前記移動量情報及び前記物品選択手段により選択された物品データに含まれる前記物品位置情報に基づいて前記物品の前記ハンドリング手段に対する相対位置を特定し、前記ハンドリング手段を前記物品に追従させる。

【０００８】
好適には、前記視覚センサは、前記画像に基づいて前記物品の外観に関連する付加情報を特定し、前記データ管理手段は、前記物品の付加情報が当該物品に対応する物品データに含まれるように前記トラッキングデータを生成し、前記物品選択手段は、前記トラッキング範囲監視手段により特定されたトラッキングデータに含まれる前記物品データの付加情報を参照して前記選択条件を満たす物品データを選択する。
【０００９】
好適には、前記視覚センサは、前記画像に基づいて前記物品の外観に関連する付加情報を特定し、前記データ管理手段は、前記物品の付加情報が当該物品に対応する物品データに含まれるように前記トラッキングデータを生成し、前記制御手段は、前記物品選択手段により選択された物品データの付加情報を参照して、付加情報の内容に応じて異なる動作を前記ハンドリング手段に実行させる。
【００１０】
好適には、所定の情報を表示する表示装置を更に備え、前記視覚センサは、前記画像に基づいて前記物品の外観に関連する付加情報を特定し、前記データ管理手段は、前記物品の付加情報が当該物品に対応する物品データに含まれるように前記トラッキングデータを生成し、前記表示装置は、前記物品選択手段により選択された物品データの付加情報を表示する。
【００１１】
好適には、前記付加情報は、前記物品の種類を特定可能な情報である。
【００１２】
本発明の作業装置は、複数の物品が載置される載置部を搬送路に沿って移動させ、前記複数の物品を搬送する搬送手段と、前記搬送路に設定された撮像領域の撮像を所定の時間間隔で繰り返し、前記載置部を搬送方向において分割した複数のトラッキング範囲の画像を取得し、取得した各画像に基づいて各トラッキング範囲内の物品の前記各トラッキング範囲に対する相対位置を検出する視覚センサと、前記載置部の移動量を検出する移動量検出手段と、前記移動量検出手段の検出する移動量に基づいて、前記複数のトラッキング範囲の前記撮像領域からの移動量を監視し、所定の検出エリア内を通過中のトラッキング範囲を特定するトラッキング範囲監視手段と、前記トラッキング範囲監視手段により特定されたトラッキング範囲内において所定の選択条件を満たす物品を選択する物品選択手段と、前記載置部に載置されている前記複数の物品に対して選択的に作業を行う作業手段と、前記物品選択手段により選択された物品を保持するように前記作業手段の動作を制御する制御手段とを備える。
【００１３】
本発明のプログラムは、複数の物品が載置される載置部が移動する搬送路に設定された撮像領域の撮像を所定の時間間隔で繰り返し、前記載置部を搬送方向において分割した複数のトラッキング範囲の画像を取得し、取得した各画像に基づいて各トラッキング範囲内の物品の前記各トラッキング範囲に対する相対位置を検出する視覚センサ、前記載置部の移動量を検出する移動量検出手段及び前記載置部に載置されている前記複数の物品を選択的に保持するハンドリング手段と接続されるコンピュータを、前記移動量検出手段の検出する移動量に基づいて、前記複数のトラッキング範囲の前記撮像領域からの移動量を監視し、所定の検出エリア内を通過中のトラッキング範囲を特定するトラッキング範囲監視手段、前記トラッキング範囲監視手段により特定されたトラッキング範囲内において所定の選択条件を満たす物品を選択する物品選択手段及び前記物品選択手段により選択された物品を保持するように前記ハンドリング手段の動作を制御する制御手段として機能させる。
【発明の効果】
【００１４】
本発明によれば、搬送される複数の物品に関する情報を効率的に処理できる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１５】

図１は、本発明の実施形態のハンドリング装置１の構成を示す概略図である。ハンドリング装置１は、複数のワーク１００を搬送するコンベア２と、コンベア２により搬送されているワーク１００の位置を検出する視覚センサ３と、コンベア２の移動量を検出するエンコーダ４と、コンベア２からワーク１００を取り出す複数のロボット５と、視覚センサ３及びエンコーダ４の検出結果に基づいて、複数のロボット５の動作をそれぞれ制御する複数のロボットコントローラ６とを備えている。なお、コンベア２は搬送手段の一例であり、エンコーダ４は移動量検出手段の一例であり、ロボット５はハンドリング手段の一例であり、ロボットコントローラ６はデータ管理手段、トラッキング範囲監視手段、物品選択手段及び制御手段の一例である。

【００１６】

コンベア２は、例えばベルトコンベアにより構成されており、搬送方向Ａ１に配列された複数のローラ１１と、ローラ１１に経過されるベルト１２とを備えている。なお、ベルト１２は載置部の一例である。複数のローラ１１のうち両端に位置するローラ１１Ａ、１１Ｂ等が不図示のモータにより回転駆動されることにより、ベルト１２は搬送方向Ａ１へ移動し、ベルト１２上に載置されたワーク１００が搬送される。

【００１７】

視覚センサ３は、図２に示すように、カメラ１５と、カメラ１５の撮像した画像を処理してワークの位置を検出する画像処理装置１６とを備えている。カメラ１５は例えばＣＣＤカメラにより構成され、ＣＣＤにより受光した光に応じた電気信号を画像処理装置に出力する。画像処理装置１６は例えば不図示のＣＰＵ、ＲＡＭ、ＲＯＭ等を含むコンピュータにより構成され、ＣＰＵがＲＯＭに記憶されたプログラムを実行することにより、画像処理のための各種手段が構築される。なお、カメラ１５及び画像処理装置１６は、一の筐体に設けられて一体的に構成されていてもよいし、別々の筐体に設けられて互いに比較的離れた位置に配置されていてもよい。

【００１８】

図１に示すように、視覚センサ３のカメラ１５は、ベルト１２の幅及びローラ１１Ａからローラ１１Ｂまでの長さにより規定される搬送路Ｒ１のうち、上流側の一部の範囲を撮像領域Ｒ２として撮像する。なお、撮像領域Ｒ２の幅（搬送方向Ａ１に直交する方向）は例えばベルト１２の幅と同等である。撮像領域Ｒ２の長さ（搬送方向Ａ１）は視覚センサ３の精度等の種々の条件を考慮して適宜に設定してよい。視覚センサ３は、撮像領域Ｒ２の撮像を所定の時間間隔で繰り返す。これにより、ベルト１２を搬送方向Ａ１において分割した複数のトラッキング範囲Ｒ５の画像が取得される。時間間隔は、例えば、ベルト１２の移動量が撮像領域Ｒ２の搬送方向の長さと略等しくなる長さであり、これにより、トラッキング範囲Ｒ５が重複、隙間なく設定され、効率的にベルト１２が撮像される。

【００１９】

ただし、複数のトラッキング範囲Ｒ５は互いに一部が重複していてもよいし、隙間が設けられていてもよい。複数のトラッキング範囲Ｒ５間の相対位置は一定でもよいし、変化してもよい。複数のトラッキング範囲Ｒ５間の相対位置を一定にする場合、ベルト１２を一定の速度で移動させ、撮像の時間間隔を一定としてもよいし、ベルト１２上のワーク１００の密度やロボット５の処理速度に基づいてベルト１２の速度を変化させ、ベルト１２の速度に応じて撮像の時間間隔を変化させてもよい。

【００２０】

視覚センサ３の画像処理装置１６は、カメラ１５の撮像した画像を処理することにより、トラッキング範囲Ｒ５（撮像領域Ｒ２）内のワーク１００のトラッキング範囲Ｒ５内の所定位置（例えば撮像原点Ｏ）に対する相対位置を検出する。例えば、画像をエッジ処理することによりワーク１００の輪郭を抽出し、抽出した輪郭に基づいて、撮像範囲の所定位置を基準とした、搬送方向Ａ１の座標値ｘ、搬送方向Ａ１に直交する方向の座標値ｙ、ｘ－ｙ平面に直交する軸周りの回転方向の座標値ｃを特定する。

【００２１】

視覚センサ３は、ロボットコントローラ６とＨＵＢ（集積装置）８を介して接続されて

いる。すなわち、視覚センサ３とロボットコントローラ６とはスター型ＬＡＮにより接続されており、視覚センサ３からの信号はパラレル通信により複数のロボットコントローラ６に出力される。これにより、従来の視覚センサを用いて安価な構成としつつ、データの高速通信が可能となる。なお、ＬＡＮの規格は例えばＥｔｈｅｒｎｅｔ（登録商標）である。

【００２２】

視覚センサ３からロボットコントローラ６へは、上述のワーク１００の座標値（ｘ、ｙ、ｃ）の情報を含む信号が出力される。また、カメラ１５による撮像タイミングをロボットコントローラ６に知らせるための信号が出力される。当該信号は、例えば、カメラ１５による撮像と同時にロボットコントローラ６に出力されるトリガ信号である。なお、トリガ信号は、ロボットコントローラ６がトリガ信号を他の信号と区別して認識できるように設定されていれば、適宜なパターンの信号としてよい。また、撮像時刻の情報を含む信号を適宜な時期にロボットコントローラ６に出力して撮像タイミングを知らせることも可能である。座標値の信号やトリガ信号は、複数のロボットコントローラ６それぞれに出力され、複数のロボットコントローラ６により情報が共有される。

【００２３】

エンコーダ４は、例えばローラ１１を駆動する不図示のモータあるいは当該モータにより回転駆動されるローラ１１に取り付けられ、これらモータ等の回転に応じたパルス列を出力する。エンコーダ４はロボットコントローラ６と接続されており、ロボットコントローラ６はエンコーダ４からのパルスを計数することにより、ベルト１２の移動量を特定することができる。

【００２４】

ロボット５は、ワーク１００を保持する保持部５ａと、保持部５ａを搬送路Ｒ１に対して移動させるためのアーム部５ｂとを備えている。保持部５ａは、ワーク１００を把持や吸着等の適宜な保持方法により、ベルト１２上の複数のワーク１００のうち一つのワーク１００を選択的に保持可能である。ただし、２つ以上のワーク１００を選択的に保持可能であってもよい。アーム部５ｂは、搬送路Ｒ１上の同期可能エリアＲ１１（図４参照）内で保持部５ａを移動可能に腕の長さや関節の自由度が設定されている。ロボット５は、搬送路Ｒ１に隣接して複数設けられている。なお、ロボット５は、搬送方向Ａ１方向に沿って複数配置されていてもよいし、搬送路Ｒ１を挟んで複数配置されていてもよい。

【００２５】

ロボットコントローラ６は、複数のロボット６に対応して複数設けられており、それぞれ自己に接続されたロボット５の動作を制御する。なお、図１では、２台のロボット５の動作をそれぞれ制御する２つのロボットコントローラ６を例示している。ただし、一のロボットコントローラ６により複数のロボット５の動作を制御するようにしてもよい。

【００２６】

図２は、ハンドリング装置１の一部について信号系の構成を示すブロック図である。ロボットコントローラ６は、各種の処理を行う演算部２１、所定のデータを記憶する記憶部２２、ユーザの入力操作を受け付ける入力部２３、所定の情報を表示する表示部２４を備えている。

【００２７】

ロボットコントローラ６は、例えば、不図示のＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ、外部記憶装置等を含むコンピュータを含んで構成されており、ＣＰＵがＲＯＭ等に記憶されたプログラムを実行することにより、データ管理部２１ａ、トラッキングマネージャ２１ｂ、ワークマネージャ２１ｃ及び制御部２１ｄ等の各種手段を含む演算部２１が構築される。なお、トラッキングマネージャ２１ｂは、トラッキング範囲監視手段の一例であり、ワークマネージャ２１ｃは物品選択手段の一例である。

【００２８】

データ管理部２１ａは、記憶部２１に記録されるトラッキングデータＤ１の生成、更新、消去等を行う。トラッキングデータＤ１の内容については後述する。トラッキングマネ

ージャ２１ｂは、トラッキングデータＤ１を参照してトラッキング範囲Ｒ５の位置を監視する。ワークマネージャ２１ｃは、トラッキングデータＤ１を参照してワーク１００の検索（選択）を行う。制御部２１ｄは、トラッキングマネージャ２１ｃの選択したワーク１００の情報等に基づいてロボット５の動作を制御する。具体的には、保持部５ａを駆動する保持用モータ１８、アーム部５ｂを駆動するアーム用モータ１９の動作を制御する。

【００２９】

記憶部２２は、例えばＲＡＭにより構成され、演算部２１によりデータの読み出し、書き込みが行われる。入力部２３はキースイッチ等を含んで構成され、ユーザの入力操作に応じた信号を演算部２１に出力する。表示部２４は例えば液晶ディスプレイやＣＲＴディスプレイにより構成され、演算部２１からの信号に基づく画像を表示する。

【００３０】

図３は、トラッキングデータＤ１の内容を示す概念図である。トラッキングデータＤ１は、複数のトラッキング範囲Ｒ５に対応して複数生成される。トラッキングデータＤ１には、トラッキングデータＤ１の参照を容易にするためのインデックスであるトラック番号Ｄ１１と、トラッキング範囲Ｒ５内のワーク１００の数を特定する情報であるワーク個数Ｄ１２と、トラッキング範囲Ｒ５の移動量を特定するための情報であるトラッキング範囲移動量Ｄ１３と、トラッキング範囲Ｒ５内のワーク１００に関する種々の情報を含むワークデータＤ１４とを含んでいる。

【００３１】

トラッキング番号Ｄ１１には、例えば、視覚センサ３により撮像が行われ、トリガ信号が出力されるたびに演算部２１により１ずつインクリメントされる整数が用いられる。すなわち、搬送方向Ａ１の先頭側のトラッキング範囲Ｒ５から順に連続番号が付される。図３では、トラッキング番号Ｄ１１が配列データの添字である場合を例示している。

【００３２】

ワーク個数Ｄ１２は、視覚センサ３により、一の画像に含まれるワーク１００の個数が検出されてロボットコントローラ６に出力され、ロボットコントローラ６のデータ管理部２１ａにより記憶部２２に記録されることにより生成される。

【００３３】

トラッキング範囲移動量Ｄ１３は、視覚センサ３により撮像が行われ、トリガ信号が出力されたときに初期値（例えば０）が記憶部２２に記憶され、その後、エンコーダ４の検出するベルト１２の移動量が加算されて更新されるデータである。換言すれば、トラッキング範囲移動量Ｄ１３は、トラッキング範囲Ｒ５の撮像領域Ｒ２を基準とする搬送方向Ａ１方向の位置データである。

【００３４】

ワークデータＤ１４は、対応するトラッキング範囲Ｒ５内のワーク１００の数と同じ数だけ各トラッキングデータＤ１に含まれ、ワーク１００それぞれに対応して生成されている。ただし、図３では、ワークデータＤ１４のための記憶領域を要素数１０の配列データにより確保し、そのうちワーク１００の数と同数の要素に情報を代入することにより、ワーク１００の数と同数のワークデータＤ１４を生成する場合を例示している。なお、ワークデータＤ１４の数に応じた量だけ記憶領域を確保するようにしてもよい。

【００３５】

ワークデータＤ１４は、視覚センサ３により生成されたデータがロボットコントローラ６に引き渡され、当該データがロボットコントローラ６のデータ管理部２１ａにより記憶部２２に記録されることにより生成される。なお、視覚センサ３の生成したデータと、ワークデータＤ１４とは全く同一のデータでもよいし、データ形式等が異なっていてもよい。

【００３６】

ワークデータＤ１４には、ワークデータＤ１４の参照を容易にするためのインデックスであるワーク番号Ｄ１４１と、ワーク１００のトラッキング範囲Ｒ５に対する相対位置を特定可能な座標データＤ１４２と、ワーク１００に関するその他適宜な情報を含む付加デ

ータＤ１４３とが含まれている。
【００３７】
ワーク番号Ｄ１４１には、例えば、視覚センサ３において、撮像した一画像に基づいてワーク１００を検出するたびにインクリメントされる整数が用いられる。すなわち、複数のワーク１００に対して連続番号が割り振られる。図３では、下流側からワーク１００が検出され、下流側のワーク１００ほど小さい番号が付された場合、あるいは、下流側から連続番号が付されるように、視覚センサ３又はロボットコントローラ６において番号を振り直した場合を例示している。また、図３では、ワーク番号Ｄ１４１が配列データの添字である場合を例示している。
【００３８】
座標データＤ１４２には、例えば、視覚センサ３により検出される上述の座標値ｘ、座標値ｙ、座標値ｃが含まれている。
【００３９】
付加データＤ１４３には、例えば、視覚センサ３において、撮像した画像に基づいて特定されるワーク１００の外観に関連する情報が含まれる。例えば、視覚センサ３は、ワーク１００の種類を特定して付加データとして生成する。具体的には、例えばエッジ処理により抽出したワーク１００の輪郭と、予め登録された輪郭とを比較することにより、ワーク１００の種類を特定する。なお、図３では、各ワーク１００について、３つの付加情報が含まれている場合を例示している。
【００４０】
図４は、ハンドリング装置１の動作を説明する概念図である。なお、以下では、複数のロボット５及びロボットコントローラ６のうち、一のロボット５及びロボットコントローラ６の動作について説明する。
【００４１】
上述のように、ベルト１２は搬送方向Ａ１へ移動し、視覚センサ３は撮像領域Ｒ２を繰り返し撮像することにより各トラッキング範囲Ｒ５のワーク１００を検出する。ロボットコントローラ６のデータ管理部２１ａは、各トラッキング範囲Ｒ５に対応するトラッキングデータＤ１を順次生成する。各トラッキングデータＤ１（トラッキング範囲Ｒ５）のトラック番号Ｄ１１には、視覚センサ３により撮像された順に、すなわち、下流側から順に連続番号が割り振られ、図４ではトラック番号が１４～３１のトラッキング範囲Ｒ５が搬送路Ｒ１上において移動している状態を例示している。また、各トラッキングデータＤ１に含まれるワークデータＤ１４のワーク番号には下流側から順に連続番号が割り振られ、図４では、１個又は２個のワーク１００が一のトラッキング範囲Ｒ５上に配置され、１又は２のワーク番号が割り振られた状態を例示している。
【００４２】
ロボット５は、搬送路Ｒ１を移動中のワーク１００のうち、コンベア同期可能エリアＲ１１を移動中のワーク１００を取得可能である。コンベア同期可能エリアＲ１１は、ロボット５の配置位置及びロボット５のアーム部５ｂの長さ等に基づいて決定される。
【００４３】
ロボットコントローラ６には、コンベア同期可能エリアＲ１１に対して適宜な位置、長さで設定されたワーク検出エリアＲ１２の位置情報が予め入力されている。そして、ロボットコントローラ６のトラッキングマネージャ２１ｂは、複数のトラッキング範囲Ｒ５のうち、ワーク検出エリアＲ１２を通過中のトラッキング範囲Ｒ５を特定し、ワークマネージャ２１ｃは、特定されたトラッキング範囲Ｒ５を対象としてロボット５により保持すべきワーク１００を選択する。
【００４４】
具体的には、トラッキングマネージャ２１ｂは、複数のトラッキング範囲Ｒ５のうち、ワーク検出エリアＲ１２内の先頭（下流側）のトラッキング範囲Ｒ５のトラッキング番号と、ワーク検出エリアＲ１２内の最後尾の（上流側）のトラッキング範囲Ｒ５のトラッキング番号とを特定する。以下では、これら先頭のトラッキング番号及び最後尾のトラッキ

ング番号をそれぞれＨｅａｄ、Ｔａｉｌということがある。
【００４５】
図４では、トラッキング範囲Ｒ５の少なくとも一部がワーク検出エリアＲ１２内にあれば、ワーク検出エリアＲ１２内を通過中とみなされる場合を例示している。ただし、トラッキング範囲Ｒ５の所定割合以上がワーク検出エリアＲ１２内にある場合に、トラッキング範囲Ｒ５がワーク検出エリアＲ１２内を通過しているとみなされるようにしてもよい。
【００４６】
ワーク検出エリアＲ１２の上流側の境界線Ｂ１は、例えば、コンベア同期可能エリアＲ１１の上流側の境界線と同一位置に設定される。また、ワーク検出エリアＲ１２の下流側の境界線Ｂ２は、例えば、ロボット５が、停止状態の保持部５ａをベルト１２上のワーク１００の速度まで加速させるのに必要な距離、あるいは、ベルト１２の一方の側方端部（図４の紙面上方）に停止させた保持部５ａによりベルト１２の他方の側方端部（図４の紙面下方）に載置されたワーク１００を保持するあいだにベルト１２が移動する距離を、コンベア同期可能エリアＲ１１の下流側の境界線から逆算して設定される。図４では、ワーク検出エリアＲ１２がトラッキング範囲Ｒ５の略２つ分の大きさを有している場合を例示している。ワーク検出エリアＲ１２は、ロボット５毎に設定されてもよいし、複数のロボット５に共通に設定されてもよい。
【００４７】
ロボットコントローラ６は、トラック番号がＨｅａｄからＴａｉｌまでの間のトラッキング範囲Ｒ５内においてワーク１００を検索する。そして検索したワーク１００を対象として、ロボット５による保持制御等の種々の処理を実行する。なお、この処理対象となったワーク１００、トラッキング範囲Ｒ５をそれぞれカレントワーク、カレントトラッキング範囲といい、カレントワークのワーク番号及びカレントトラッキング範囲のトラック番号をそれぞれカレントワーク番号、カレントトラック番号ということがある。
【００４８】
カレントワークは、基本的には、トラック番号がＨｅａｄからＴａｉｌまでの間のトラッキング範囲Ｒ５内のワーク１００のうち最も下流側のワーク１００であり、カレントトラッキング範囲は、当該カレントワークがあるトラッキング範囲Ｒ５である。
【００４９】
ただし、ロボットコントローラ６は、ユーザが入力部２３への操作により指定した割出し条件に合致するワーク１００のみを対象としてカレントワークを特定することができる。割出し条件に合致するか否かは、割出し条件と付加データＤ１４３との比較により判定される。従って、例えばロボットコントローラ６は、特定の種類のワーク１００のみを対象としてカレントワークを特定する。
【００５０】
なお、ユーザがワーク１００の割出し条件を指定していない場合には、ロボットコントローラ６は、上述のように下流側からワーク１００を選択し、当該ワーク１００の付加データＤ１４３の内容を表示部２４に表示させる。
【００５１】
また、ロボットコントローラ６は、カレントワークへのロボット５の追従制御を行う一方で、次にカレントワークとなるべきワーク１００を検出し、検出したワーク１００の付加データＤ１４３の内容等を表示部２４に表示する。
【００５２】
以上の動作は、ロボットコントローラ６が以下に例示する処理を実行することにより実現される。
【００５３】
図５は、ロボットコントローラ６の演算部２１が実行するデータ管理処理の手順を示すフローチャートである。この処理は、例えばハンドリング装置１の起動時に開始され、一定の周期（例えば０．１秒）で繰り返し実行される。なお、ロボットコントローラ６の演算部２１は、データ管理処理を実行しているときはデータ管理部２１ａとして機能する。

【００５４】
ステップＳ１では、演算部２１は、視覚センサ３から撮像と同時に出力されるトリガ信号の有無を判定する。トリガ信号があったと判定した場合は、視覚センサ３により検出され、出力されるワーク１００の座標、種類の情報に基づいて、新たにトラッキングデータＤ１を生成して記憶部２２に記録する（ステップＳ２）。トリガ信号がなかったと判定した場合はステップＳ２をスキップする。
【００５５】
ステップＳ３では、前回のデータ管理処理実行時からエンコーダ４の出力したパルスの計数値に基づくトラッキング範囲Ｒ５の移動量を、各トラッキングデータＤ１のトラッキング範囲移動量Ｄ１３の値に加算し、トラッキング範囲移動量Ｄ１３を更新する。ただし、今回生成したトラッキングデータＤ１については更新しない。
【００５６】
ステップＳ４では、不要となったトラッキングデータＤ１があれば、当該トラッキングデータＤ１の記憶領域を開放する。例えば、コンベア同期可能エリアＲ１１よりも下流側に位置するトラッキング範囲Ｒ５のトラッキングデータＤ１を消去する。なお、記憶領域の開放を行わずに、ステップＳ２において、コンベア同期可能エリアＲ１１よりも下流側に位置するトラッキング範囲Ｒ５のトラッキングデータＤ１の記憶領域に新たなトラッキングデータＤ１を上書きするようにしてもよい。
【００５７】
図６は、ロボットコントローラ６の演算部２１が実行するトラッキング範囲監視処理の手順を示すフローチャートである。この処理は、例えばハンドリング装置１の起動時に開始され、一定の周期（例えば０．１秒）で繰り返し実行される。ロボットコントローラ６の演算部２１は、トラッキング範囲監視処理を実行しているときはトラッキングマネージャ２１ｂとして機能する。
【００５８】
ステップＳ１１では、Ｈｅａｄのトラッキングデータ Ｄ１のトラッキング範囲移動量Ｄ１３が予め設定された下流側の閾値を超えたか否か判定する。すなわち、Ｈｅａｄのトラッキング範囲Ｒ５がワーク検出エリアＲ１２の下流側の境界線Ｂ２（図４参照）よりも下流に移動したか否かを判定する。そして下流側の閾値を越えたと判定した場合は、Ｈｅａｄの値を１だけインクリメントする（ステップＳ１２）。すなわち、現在のＨｅａｄのトラッキング範囲Ｒ５よりも一つ上流側のトラッキング範囲Ｒ５を新たなＨｅａｄのトラッキング範囲Ｒ５とする。下流側の閾値を超えていないと判定した場合はステップＳ１２をスキップする。
【００５９】
ステップＳ１３では、Ｔａｉｌ＋１のトラッキングデータＤ１のトラッキング範囲移動量Ｄ１３が予め設定された上流側の閾値を超えたか否か判定する。すなわち、Ｔａｉｌのトラッキング範囲Ｒ５よりも一つだけ上流側のトラッキング範囲Ｒ５が、上流側の境界線Ｂ１（図４参照）からワーク検出エリアＲ１２へ進入し始めたか否か判定する。そして上流側の閾値を越えたと判定した場合は、Ｔａｉｌの値を１だけインクリメントする（ステップＳ１４）。すなわち、現在のＴａｉｌのトラッキング範囲Ｒ５よりも一つ上流側のトラッキング範囲Ｒ５を新たなＴａｉｌのトラッキング範囲Ｒ５とする。下流側の閾値を超えていないと判定した場合はステップＳ１４をスキップする。
【００６０】
図７は、ロボットコントローラ６の演算部２１が実行するワーク監視処理の手順を示すフローチャートである。この処理は、例えばハンドリング装置１の起動時に開始される。ロボットコントローラ６の演算部２１は、ワーク監視処理を実行しているときはワークマネージャ２１ｃとして機能する。
【００６１】
ステップＳ２１では、カレント特定処理を実行する。カレント特定処理は、カレントトラック番号及びカレントワーク番号を特定する処理、すなわち、カレントワークを特定す

る処理である。ただし、ワーク検出エリアＲ１２内にワーク１００がない場合、ワーク検出エリアＲ１２内のワーク１００が割出し条件を満たさない場合、ワーク検出エリアＲ１２内の全てのワーク１００が既にカレントワークとして特定された後である場合には、カレントワークは特定されない。

【００６２】

ステップＳ２２では、ステップＳ２１においてカレントワークが特定されたか否かを判定する。カレントワークが特定されたと判定した場合は、特定されたカレントワークを保持すべく、ロボット５による保持を行うための制御ルーチン（図９参照）にカレントトラック番号及びカレントワーク番号を入力する（ステップＳ２３）。これにより、ロボット５のカレントワークへの追従制御が開始される。カレントワークが特定されなかったと判定した場合はステップＳ２１に戻る。

【００６３】

ステップＳ２４では、次にカレントワークとなるべきワークのトラック番号及びワーク番号を特定する。なお、この処理は、実際にはステップＳ２１と同一のルーチン（図８参照）の実行により行われる。

【００６４】

ステップＳ２５では表示部２４の画面の更新を行う。具体的には、カレントワークの付加データＤ１４３の内容、次にカレントワークとなるワークの特定ができたか否か、次のカレントワークの付加データＤ１４３の内容等が表示部２４に表示されるように画面の更新を行う。これにより、ユーザはワーク検出エリアＲ１２内のワークの種類等、とりわけ、次にカレントワークとなるべきワーク１００の種類等を把握することができ、仕分け、分別作業が可能となる。

【００６５】

ステップＳ２６では、ステップＳ２４において次のワークが特定されたか否かを判定し、特定されなかったと判定した場合はステップＳ２４に戻る。特定されたと判定した場合は、ステップＳ２３において開始されたカレントワークの保持、仕分け等の制御が終了し、ロボット５が次のワークへの追従を開始可能か否かを判定し、開始可能と判定するまで待機する（ステップＳ２７）。開始可能と判定した場合は、次のワークのトラック番号及びワーク番号をカレントトラック番号及びカレントワーク番号とし（ステップＳ２８）、ステップＳ２３に戻り、次の追従制御を開始する。

【００６６】

図８は、図７のステップＳ２１及びステップ２４において実行されるカレント特定処理の手順を示すフローチャートである。

【００６７】

ロボットコントローラ６の演算部２１は、ステップＳ４１では、前回のカレント特定処理において特定したカレントトラック番号及びカレントワーク番号を仮のカレントトラック番号及びカレントワーク番号として取得する。前回のカレントトラック番号及びカレントワーク番号を取得するのは、前回までのカレントトラック番号及びカレントワーク番号を基点として、上流側へワーク１００の検索を行い、次のカレントトラック番号及びカレントワーク番号を特定するためである。

【００６８】

ステップＳ４２では、ステップＳ４１で取得した仮のカレントトラック番号がＨｅａｄ以上であるか否かを判定し、Ｈｅａｄ以上と判定した場合はステップＳ４４に進み、Ｈｅａｄ以上でないと判定した場合は、Ｈｅａｄ以上となるまで仮のカレントトラック番号を１だけインクリメントする（ステップＳ４３）。すなわち、前回のカレントトラックがまだワーク検出エリアＲ１２内にあるか否かを確認し、既に前回のカレントトラックがワーク検出エリアＲ１２よりも下流側に移動している場合には、一つ上流側のトラック範囲Ｒ５を仮のカレントトラックとする。

【００６９】

ステップＳ４４では、仮のカレントトラック番号がＴａｉｌ以下であるか否か判定し、

Ｔａｉｌ以下と判定した場合はステップＳ４５に進み、Ｔａｉｌ以下でないと判定した場合は処理を終了する。すなわち、ワーク１００の検索がワーク検出エリアＲ１２よりも上流側まで進んだか否か確認し、ワーク検出エリアＲ１２よりも上流側まで進んでいる場合には、カレントワークの特定をせずに処理を終了する。なお、この際、カレントトラック番号及びカレントワーク番号を特定できなかったことを示すフラグを立て、図７のステップＳ２２及びＳ２６では当該フラグを参照することにより判定処理を行う。

【００７０】

ステップＳ４５では、仮のカレントトラック番号が前回のカレントトラック番号から更新されたか否かを判定し、更新されていないと判定した場合は、仮のカレントワーク番号を１だけインクリメントする（ステップＳ４６）。すなわち、前回のカレントワーク番号よりも１つだけ上流側のワーク番号を仮のカレントワーク番号とする。一方、仮のカレントトラック番号が更新されていると判定した場合は、仮のカレントワーク番号を初期値（例えば０）に設定する（ステップＳ４７）。すなわち、カレントトラックの最も下流側のワーク１００のワーク番号を仮のカレントワーク番号とする。

【００７１】

ステップＳ４８では、仮のカレントワーク番号が仮のカレントトラック番号のトラッキングデータＤ１のワーク個数Ｄ１２よりも小さいか否か判定する。すなわち、ステップＳ４６、Ｓ４７で設定した仮のカレントワーク番号のワークが実際に存在するか否か確認する。

【００７２】

仮のカレントトラッキング番号がワーク個数Ｄ１２よりも小さくないと判定した場合、すなわち、既にカレントトラックの上流側までワークの検出が終了した場合、あるいは、カレントトラックにワークが存在しない場合は、ステップＳ４３に戻り、さらに上流側のトラッキング範囲Ｒ５についてワークの検出を行う。

【００７３】

仮のカレントトラッキング番号がワーク個数Ｄ１２よりも小さいと判定した場合、ユーザにより割出し条件が設定されているか否か判定し（ステップＳ４９）、割出し条件が設定されていると判定した場合は、仮のカレントワーク番号のワークデータＤ１４の付加データＤ１４３を参照し、割出し条件を満たすか否か判定する。例えば、付加データＤ１４３に保持されたワーク１００の種類と、割出し条件として予め設定されたワーク１００の種類とが一致するか否か判定する。割出し条件が満たされないと判定した場合は、ステップＳ４６に戻り、さらに上流側のワークを検索する。

【００７４】

ステップＳ４９において割出し条件が設定されていないと判定した場合及びステップＳ５０において割出し条件が満たされると判定した場合は、仮のカレントトラック番号及びカレントワーク番号を、真のカレントトラック番号及びカレントワーク番号として出力して（ステップＳ５１）、処理を終了する。

【００７５】

なお、ステップＳ５１においてカレントトラック及びカレントワーク番号として出力されたワークデータＤ１４、あるいは、ステップＳ４８からＳ４９に進むことのできたワークデータＤ１４に対してフラグを立て、後の処理において当該フラグを参照することにより、同一のワークがカレントワークとして特定されないようにしてもよい。

【００７６】

図８に例示した処理において、割出し条件は選択条件の一例である。また、ステップＳ４６、Ｓ４７により、下流側のワークから検索されているから、図８に例示した処理において、より下流側に位置することも選択条件の一例である。

【００７７】

図９は、ロボットコントローラ６の演算部２１が実行する制御処理の手順を示すフローチャートである。この処理は、図７のステップＳ２３をトリガとして開始される。ロボットコントローラ６の演算部２１は、制御処理を実行しているときは制御部２１ｄとして機

能する。

【００７８】

ロボットコントローラ６の演算部２１は、ステップＳ６１では、カレントトラック番号のトラッキングデータＤ１のトラッキング範囲移動量Ｄ１３と、当該トラッキングデータＤ１に含まれる、カレントワーク番号のワークデータＤ１４の座標データＤ１４２に基づいて、カレントワークの撮像領域Ｒ２に対する相対位置、ひいては、カレントワークとロボット５との相対位置を特定する。

【００７９】

ステップＳ６２では、ステップＳ６１で特定した相対位置に基づいて、ロボット５の保持部５ａをカレントワークに追従させるのに必要なｘ軸方向、ｙ軸方向の距離等を算定し、カレントワークを保持する目標位置や目標位置までの動作速度を特定する。

【００８０】

ステップＳ６３では、カレントワーク番号のワークデータＤ１４の付加データＤ１４３を参照して、ロボット５により保持したカレントワークの搬送先を特定する。例えば、ワーク１００の種類に応じて異なる搬送先に搬送され、ワーク１００が種類別に仕分けされるように、付加データＤ１４３に保持されているワーク１００の種類を参照するとともに、ワーク１００の種類毎に対応付けられて予めＲＯＭ等に記録されている搬送先を検索する。

【００８１】

ステップＳ６４では、ステップＳ６２で設定した目標保持位置への保持部５ａの移動、ステップＳ６３で特定した搬送先へのワークの搬送を行うように、ロボット５に制御信号を出力する。そして、搬送先において保持部５ａによるワークの保持を解除したこと等を条件とする終了条件が満たされたか否かを判定し（ステップＳ６５）、満たされたと判定した場合は処理を終了する。

【００８２】

なお、搬送先の特定や制御の終了は、ユーザによる入力部２３に対する操作をトリガとする割り込み処理により実行され、あるいは設定変更されるようにしてもよい。これにより、例えば、ユーザは、図７のステップＳ２５において更新される画面により次のワークの情報を得つつ、適宜に仕分け等を行うことができる。

【００８３】

図４～図９では一のロボット５及びロボットコントローラ６の動作について説明したが、ロボット５及びロボットコントローラ６が複数の場合も同様である。ただし、同一のワーク１００に対して複数のロボット５が追従しないように、複数のロボットコントローラ６に対して優先順位を設定するとともに、ロボットコントローラ６間においてカレントトラック番号やカレントワーク番号についての情報交換を行い、カレントトラック番号及びカレントワーク番号が複数のロボットコントローラ６間において重複した場合には、優先順位の高いロボットコントローラ６が当該カレントトラック番号及びカレントワーク番号のワーク１００の保持を行い、優先順位の低いロボットコントローラ６は、新たにカレントトラック番号及びカレントワーク番号の特定を開始する。

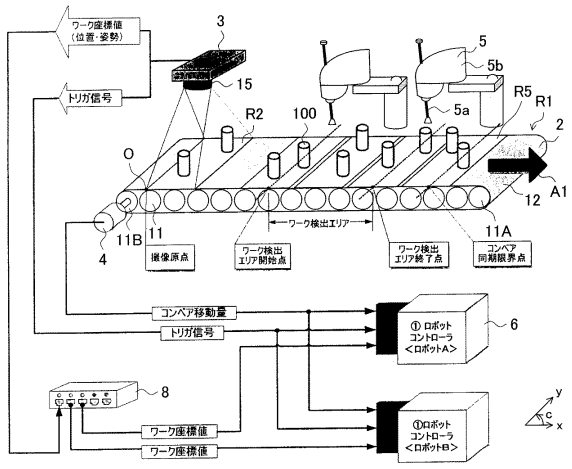
【００８４】

以上のハンドリング装置１によれば、トラッキングマネージャ２１ｂが、複数のトラッキング範囲Ｒ５について撮像領域Ｒ２からの移動量を監視し、ワーク検出エリアＲ１２内を通過中のトラッキング範囲Ｒ５を特定し、ワークマネージャ２１ｃが、ロボット５により保持すべきワーク１００をワーク検出エリアＲ１２内のトラッキング範囲Ｒ５内から選択する。すなわち、ハンドリング装置１はトラッキング範囲Ｒ５毎にワーク１００のロボット５に対する相対位置を監視してハンドリングすべきワーク１００を選択している。従って、ワーク１００に関するデータを効率的に処理することができる。例えば、ワーク１００それぞれの移動量を監視する必要や、ワーク１００のデータをキーとしてトラック範囲Ｒ５の移動量を特定する必要がない。ロボット５から比較的離れた位置の個々のワークについて種々の計算等をする手間も省かれる。

【００８５】
換言すれば、ハンドリング装置１では、トラッキング範囲Ｒ５毎にワーク１００のデータを管理することにより、データの効率的な処理を可能である。例えば、トラッキング範囲それぞれに対応する複数のトラッキングデータＤ１が生成され、トラッキングデータＤ１には、トラッキング範囲移動量Ｄ１３、ワークデータＤ１４が含まれ、ワークデータＤ１４には、座標データＤ１４２が含まれ、データ管理部２１ａは、エンコーダ４の検出結果に基づいてトラッキング範囲移動量Ｄ１３を更新し、トラッキングマネージャ２１ｂは、トラッキング範囲移動量Ｄ１３を監視してワーク検出エリアＲ１２を通過中のトラッキング範囲Ｒ５のトラッキングデータＤ１を特定し、ワークマネージャ２１ｃは、その特定されたトラッキングデータＤ１からワークデータＤ１４を選択し、制御部２１ｄは、その特定されたトラッキングデータＤ１及びワークデータＤ１４に基づいてワーク１００の位置を特定することにより、データが効率的に処理される。
【００８６】
視覚センサ３は、撮像した画像に基づいてワーク１００の外観に関連する付加データＤ１４３を生成し、ワークマネージャ２１ｃは、付加データＤ１４３を参照して選択条件を満たすワーク１００を選択する。この際、検索対象がワーク検出エリアＲ１２を通過中のトラッキング範囲Ｒ５に絞られているから、選択条件を満たすワークを効率的に探し出すことができる。制御部２１ｄによる付加データＤ１４３の内容に応じたワークの仕分けも同様である。また、表示部２４にカレントワーク又は次にカレントワークとなるワークの付加データＤ１４３の内容が表示され、カレントワーク等の位置はワーク検出エリアＲ１２内に絞られているから、ユーザにとって、いずれのワークの情報が表示部２４に表示されているのか把握が容易になる。
【００８７】
本発明は以上の実施形態に限定されず、種々の態様で実施してよい。
【００８８】
本発明の適用される対象はハンドリング装置に限定されない。搬送路に沿って搬送される複数の物品に対して選択的に作業を行うものであればよい。例えば、コンベアにより搬送される複数の物品に対して選択的に塗装を行う装置でもよい。
【００８９】
トラッキング範囲の移動量の監視は、撮像領域からのトラッキング範囲の相対位置を特定可能な情報により行われればよく、トラッキングデータの更新及び参照によるものに限定されない。例えば、撮像が行われるたびにその時の計数値を記録し、現在の計数値から各撮像時の計数値を差し引くことによりトラッキング範囲の移動量を監視してもよい。
【００９０】
検出エリアは、搬送路の一部に設定されるのであれば、位置、大きさは適宜に設定してよく、コンベア同期可能エリアの上流側の一部の範囲に限定されない。例えば、検出エリアの上流側境界線がコンベア同期可能エリアの上流側境界線よりも上流側にあってもよい。また、ハンドリング装置等の稼働中にユーザ等によって適宜に位置、大きさが変更されてもよい。
【００９１】
視覚センサにより特定される付加情報は、画像に基づいて特定されるものであればよく、物品の種類に限定されない。例えば、物品の外観検査による欠陥の有無の情報であってもよい。
【００９２】
トラッキングデータは、トラッキング範囲の移動量の情報と、当該トラッキング範囲のワークに関連する情報とが対応付けられて保持されていればよく、データ形式等は問わない。
【図面の簡単な説明】
【００９３】
【図１】本発明の実施形態のハンドリング装置の全体構成を示す概略図。

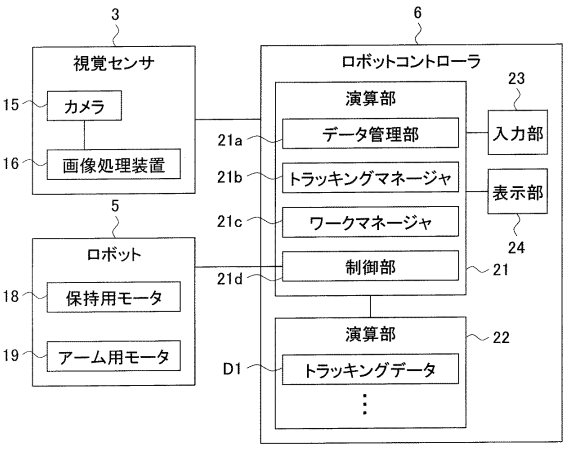
【図２】図１のハンドリング装置の信号系の構成を示すブロック図。
【図３】図１のハンドリング装置のロボットコントローラに記録されるトラッキングデータの構成を示す概念図。
【図４】図１のハンドリング装置の動作を示す概念図。
【図５】図１のハンドリング装置のロボットコントローラが実行するデータ管理処理の手順を示すフローチャート。
【図６】図１のハンドリング装置のロボットコントローラが実行するトラッキング範囲監視処理の手順を示すフローチャート。
【図７】図１のハンドリング装置のロボットコントローラが実行するワーク監視処理の手順を示すフローチャート。
【図８】図１のハンドリング装置のロボットコントローラが実行するカレント特定処理の手順を示すフローチャート。
【図９】図１のハンドリング装置のロボットコントローラが実行する制御処理の手順を示すフローチャート。
【符号の説明】
【００９４】
１…ハンドリング装置、３…視覚センサ、４…エンコーダ（移動量検出手段）、５…ロボット（ハンドリング手段）、１２…ベルト（載置部）、２１ｂ…トラッキングマネージャ（トラッキング範囲監視手段）、２１ｃ…ワークマネージャ（物品選択手段）、２１ｄ…制御部、１００…ワーク（物品）、Ｒ１…搬送路、Ｒ２…撮像領域、Ｒ５…トラッキング範囲。

【図１】

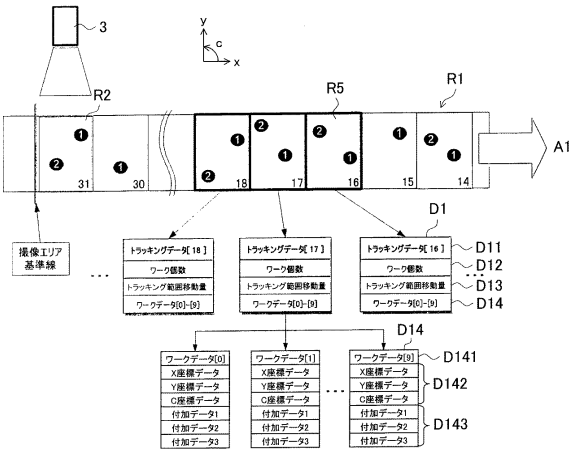


1

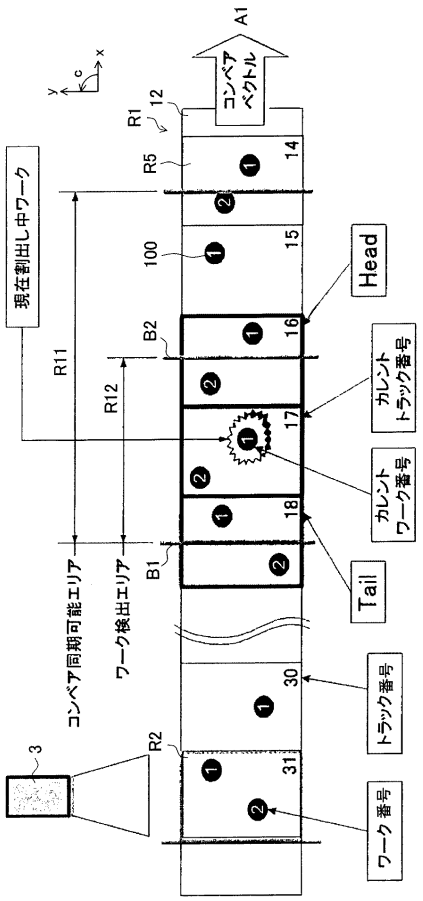
【図２】



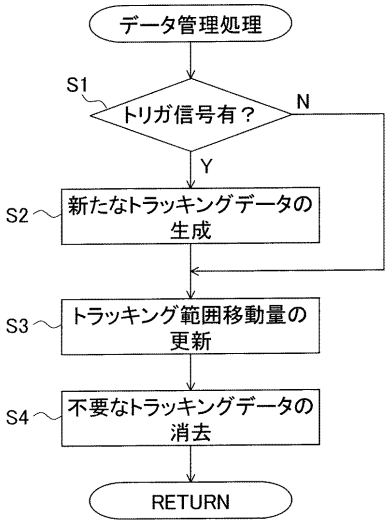
【図３】


3
R2
R5
R1
A1
撮像エリア基準線
トラッキングデータ[18]
トラッキングデータ[17]
トラッキングデータ[16]
ワーク個数
トラッキング範囲移動量
ワークデータ[0]-[9]
D1
D11
D12
D13
D14
ワークデータ[0]
ワークデータ[1]
ワークデータ[9]
X座標データ
Y座標データ
C座標データ
付加データ1
付加データ2
付加データ3
D141
D142
D143

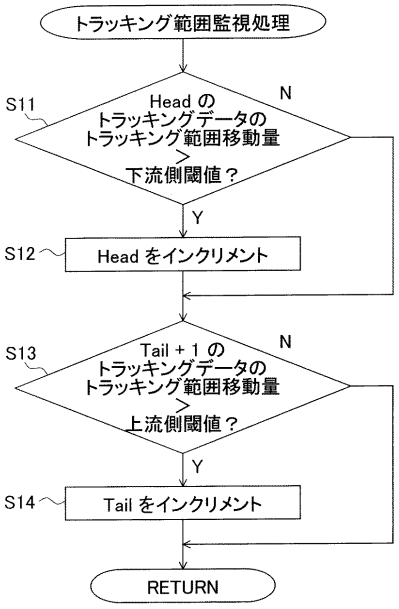
【図４】


A1
コンベアベクトル
R1
R5
R2
R11
R12
B1
B2
現在割出し中ワーク
コンベア同期可能エリア
ワーク検出エリア
Head
Tail
カレントトラック番号
カレントワーク番号
トラック番号
ワーク番号

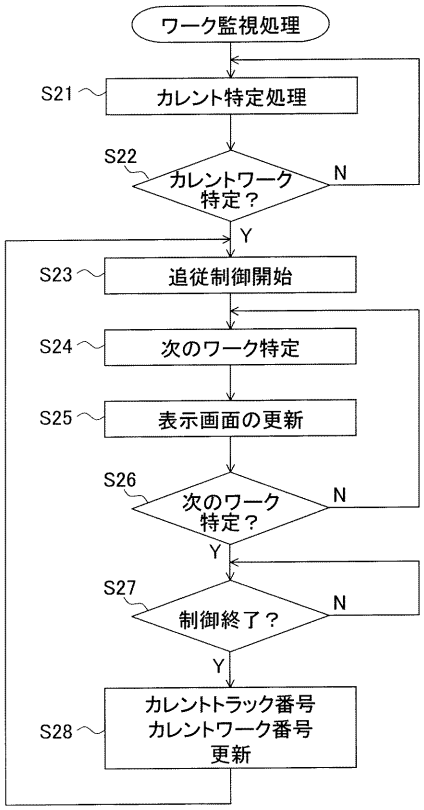
【図５】


データ管理処理
S1
トリガ信号有？
N
Y
S2
新たなトラッキングデータの生成
S3
トラッキング範囲移動量の更新
S4
不要なトラッキングデータの消去
RETURN

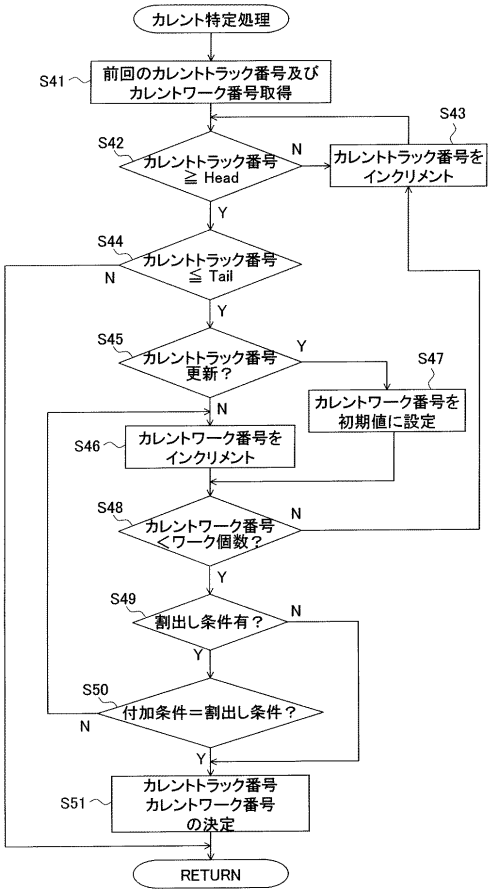
【図６】


トラッキング範囲監視処理
S11
Head のトラッキングデータのトラッキング範囲移動量
下流側閾値？
N
Y
S12
Head をインクリメント
S13
Tail + 1 のトラッキングデータのトラッキング範囲移動量
上流側閾値？
N
Y
S14
Tail をインクリメント
RETURN

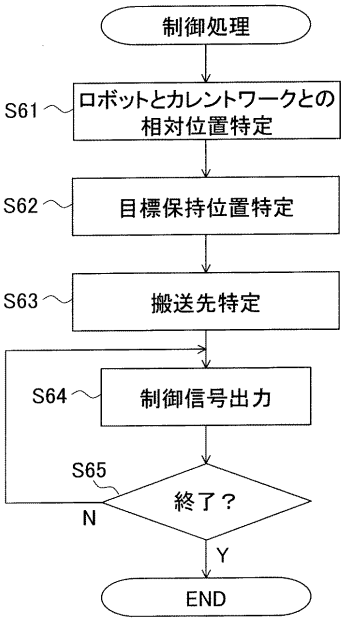
【図７】


ワーク監視処理
S21
カレント特定処理
S22
カレントワーク特定？
N
Y
S23
追従制御開始
S24
次のワーク特定
S25
表示画面の更新
S26
次のワーク特定？
N
Y
S27
制御終了？
N
Y
S28
カレントトラック番号
カレントワーク番号
更新

【図８】


カレント特定処理
S41
前回のカレントトラック番号及び
カレントワーク番号取得
S42
カレントトラック番号
≧ Head
N
S43
カレントトラック番号を
インクリメント
Y
S44
カレントトラック番号
≦ Tail
N
Y
S45
カレントトラック番号
更新？
Y
S47
カレントワーク番号を
初期値に設定
N
S46
カレントワーク番号を
インクリメント
S48
カレントワーク番号
＜ワーク個数？
N
Y
S49
割出し条件有？
N
Y
S50
付加条件＝割出し条件？
N
Y
S51
カレントトラック番号
カレントワーク番号
の決定
RETURN

【図９】


制御処理
S61
ロボットとカレントワークとの
相対位置特定
S62
目標保持位置特定
S63
搬送先特定
S64
制御信号出力
S65
終了？
N
Y
END

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平１０－１０５２１７（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－１１１６０７（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－２１１０９６（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－２６０９９１（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－０９５２０４（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０７２７１７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２５Ｊ１／００～２１／０２